

基于BIM技术的土木建筑项目管理优化策略研究

魏泽刚

120110*****3310

摘要:随着土木建筑行业向智能化、精细化方向转型,传统项目管理模式在信息协同、过程管控等方面局限性日益凸显。建筑信息模型(BIM)技术凭借其可视化、参数化、协同化的核心优势,为项目管理优化提供了全新路径。本文首先分析当前土木建筑项目管理中存在的信息孤岛、管控效率低下、风险预判不足等问题,随后从进度管理、成本控制、质量管理、安全管理及协同沟通五个维度,系统提出基于BIM技术的优化策略,最后指出BIM技术应用过程中需关注的挑战及未来发展方向,旨在为提升土木建筑项目管理水平提供理论参考与实践借鉴。

关键词:BIM技术;土木建筑;项目管理

DOI:10.69979/3060-8767.25.10.080

1 研究背景及意义

1.1 研究背景

土木建筑项目具有投资规模大、建设周期长、参与方多、技术环节复杂等特点,其管理质量直接决定项目的经济效益与社会效益。近年来,我国土木建筑行业快速发展,但传统项目管理模式仍以二维图纸为核心,依赖人工协调与经验决策,导致项目全生命周期中信息传递不及时、数据共享不充分、过程管控不精准等问题频发,不仅增加了项目的成本与风险,也制约了行业的可持续发展。

随着数字化技术在建筑领域的深度渗透,BIM技术逐渐成为推动行业变革的关键力量。BIM技术通过构建包含项目全生命周期信息的三维模型,实现了从设计、施工到运维阶段的信息集成与可视化管理,为解决传统项目管理的痛点提供了技术支撑。在此背景下,研究如何将BIM技术与土木建筑项目管理深度融合,提出科学可行的优化策略,具有重要的现实意义。

1.2 研究意义

从理论层面来看,本文通过梳理BIM技术与项目管理的融合路径,丰富了土木建筑项目管理的理论体系,为后续相关研究提供了新的视角;从实践层面来看,本文提出的优化策略能够直接应用于实际项目,帮助项目管理者提升管控效率、降低成本风险、保障工程质量,推动土木建筑行业向智能化、精细化方向转型升级。

2 当前土木建筑项目管理存在的问题

2.1 信息孤岛现象严重

土木建筑项目涉及设计单位、施工单位、监理单位、建设单位等多个参与方,各参与方在项目实施过程中往往使用独立的信息系统与数据格式,导致信息无法高效共享。例如,设计阶段的图纸信息难以直接传递至施工阶段,施工过程中的变更信息也无法及时反馈至设计方,形成“信息孤岛”。这种信息断层不仅增加了沟通成本,还可能导致施工偏差、返工等问题,影响项目进度与质量。

2.2 进度管控缺乏精准性

传统项目进度管理主要依赖甘特图等工具,通过人工划分任务节点、估算工期来制定计划。但由于土木建筑项目受地质条件、天气因素、材料供应等多种变量影响,人工制定的进度计划往往难以适应实际变化。例如,某项目在施工过程中因材料供应延迟导致工期延误,但管理者未能及时察觉并调整计划,最终造成项目逾期。此外,传统进度管理无法实现对施工过程的实时监控,难以精准识别进度偏差的原因,导致管控效率低下。

2.3 成本控制难度较大

土木建筑项目成本涉及设计、施工、运维等多个阶段,传统成本管理往往采用“事后核算”的方式,即待费用发生后再进行统计与分析,缺乏对成本的事前预测与事中控制。例如,在设计阶段,由于未能充分考虑施工成本,导致设计方案存在优化空间,施工阶段不得不增加成本进行调整;在施工阶段,材料浪费、人工效率低下等问题难以实时监控,造成成本超支。此外,各阶段成本数据相互独立,无法形成完整的成本链条,管理者难以全面掌握项目成本状况,增加了成本控制的难度。

2.4 质量管理缺乏全过程追溯

传统质量管理主要依赖监理人员的现场检查与抽样检测，这种方式难以覆盖项目全生命周期的所有环节，且存在质量问题追溯难的弊端。例如，若某分项工程出现质量问题，管理者需要翻阅大量纸质资料才能追溯到问题的源头（如材料供应商、施工班组等），不仅耗时耗力，还可能因资料丢失导致追溯失败。此外，传统质量管理无法实现对施工过程的实时监测，难以在问题萌芽阶段及时发现并整改，增加了质量事故的风险。

2.5 安全管理存在漏洞

土木建筑项目施工环境复杂，高空作业、交叉作业等场景较多，安全风险较高。传统安全管理主要依赖安全培训、现场巡查等方式，但由于缺乏实时监控与预警机制，难以有效防范安全事故。例如，某项目在高空作业过程中，因工人未按规范佩戴安全装备，现场巡查人员未能及时发现，最终导致安全事故发生。此外，传统安全管理无法对施工过程中的风险点进行精准识别与评估，安全措施的制定缺乏数据支撑，导致安全管理效果不佳。

3 基于BIM技术的土木建筑项目管理优化策略

3.1 基于BIM的协同管理，打破信息孤岛

BIM技术以信息集成与共享为核心优势，通过构建项目全生命周期三维信息模型，可实现多参与方协同，破解信息孤岛问题。一方面，需建立统一BIM信息平台，设计、施工、监理、建设单位等通过平台接入模型，实时上传、共享、更新信息，避免图纸版本偏差，提升变更处理效率；另一方面，依托BIM三维可视化特性传递信息，相比二维图纸更易理解，能在图纸会审阶段提前发现管线碰撞、空间布局不合理等设计冲突，减少施工返工，且可集成时间、成本信息形成4D、5D模型，助力参与方全面掌握项目情况，提升协同效率。

3.2 基于BIM的进度管理，提升管控精准性

借助BIM参数化与可视化特性，可实现进度精准管控。一是构建4D进度模型，将三维模型与甘特图等进度计划结合，融入时间维度，管理者能直观查看各阶段进度，对比计划与实际偏差，快速定位滞后节点及原因（如材料延迟、班组效率低），及时调整计划；二是实现施工实时监控，通过现场部署RFID、摄像头等物联网

设备，将人员、材料、机械信息上传至BIM模型，动态跟踪材料进场使用、监控班组作业，同时联动Project等进度软件，自动更新分析数据，提升管控效率。

3.3 基于BIM的成本管理，降低成本风险

BIM可实现项目成本全生命周期管控，从源头降低风险。设计阶段，利用参数化特性估算优化成本，通过模型提取工程量、结合市场价格计算成本，对比方案选性价比最优者，还可借助价值工程分析，在保障功能前提下优化结构、减少材料用量；施工阶段，将BIM与成本软件结合构建5D模型，实时监控成本支出，对比计划与实际偏差，追溯超支原因（如材料浪费、人工费用增加）并及时管控，同时提前分析变更对成本的影响，避免盲目变更导致超支。

3.4 基于BIM的质量管理，实现全过程追溯

依托BIM信息集成特性，可搭建质量管理全过程追溯体系。一方面，在模型中嵌入材料检测报告、班组资质、验收记录等质量信息，形成数据库，管理者可随时查询各环节质量情况，若分项工程出现问题，能快速定位部位、追溯材料供应商与施工班组；另一方面，通过现场移动终端，监理人员可实时上传质量问题（如混凝土强度不达标、钢筋间距偏差）至模型，标注整改要求，施工单位整改后上传结果，形成“发现-整改-审核”闭环，还可利用BIM模拟预测质量风险，提前制定预防措施。

3.5 基于BIM的安全管理，防范安全事故

BIM能助力精准识别安全风险，实现事前预防与事中控制。一是开展安全风险虚拟预演，通过模型模拟施工过程，识别高空作业、交叉作业等风险点，优化脚手架搭设、作业顺序，同时借助模型开展可视化安全培训，提升工人安全意识；二是实现安全隐患实时预警，将BIM与传感器、报警器等物联网设备结合，实时监测脚手架荷载等现场情况，超阈值自动预警，提醒工人危险区域规范操作，还可利用模型构建应急救援预案，模拟救援流程，提升事故响应效率，减少人员伤亡与财产损失。

4 BIM技术在土木建筑项目管理应用中的挑战与展望

4.1 应用挑战

尽管BIM技术为土木建筑项目管理优化提供了有力

支撑，但在实际应用过程中仍面临一些挑战：

一是技术标准不统一。目前，我国BIM技术应用缺乏统一的标准体系，各参与方使用的BIM软件、数据格式存在差异，导致信息共享存在障碍。例如，某设计单位使用Revit软件构建模型，而施工单位使用Bentley软件，两者之间的数据转换可能出现信息丢失或偏差。

二是人才短缺。BIM技术的应用需要既掌握土木建筑专业知识，又熟悉BIM软件操作与管理的复合型人才。但目前行业内此类人才数量较少，难以满足项目需求。许多项目管理人员对BIM技术的理解仅停留在软件操作层面，无法充分发挥BIM技术在项目管理中的核心价值。

三是前期投入较高。BIM技术的应用需要购置专业的软件、硬件设备，同时需要对员工进行培训，前期投入成本较高。对于一些中小型企业而言，较高的前期投入可能成为其应用BIM技术的障碍。

4.2 未来展望

针对上述挑战，结合行业发展趋势，未来BIM技术在土木建筑项目管理中的应用可从以下方面突破：

一是完善技术标准体系。政府相关部门应加快制定统一的BIM技术标准，规范BIM软件的开发、数据格式的转换及信息共享的流程，为各参与方的协同工作提供保障。同时，鼓励行业协会、企业参与标准制定，推动标准的落地与实施。

二是加强人才培养。高校应优化土木建筑专业课程设置，增加BIM技术相关课程，培养具备专业知识与BIM技能的复合型人才；企业应加强对现有员工的培训，通过内部培训、外部合作等方式，提升员工的BIM应用能力。此外，还可建立BIM人才评价体系，激励员工提升专业水平。

三是降低应用成本。随着BIM技术的普及与软件市场的竞争，BIM软件的价格将逐渐降低；同时，云计算、大数据等技术的发展为BIM技术的应用提供了新的模式，如基于云计算的BIM协同平台，可降低企业的硬件投入成本。未来，随着技术的不断创新，BIM技术的应用成本将进一步降低，推动其在中小型企业中的广泛应用。

此外，未来BIM技术还将与人工智能、物联网、区块链等新兴技术深度融合，进一步提升项目管理的智能

化水平。例如，利用人工智能技术对BIM模型中的数据进行分析，实现进度、成本、质量的智能预测与优化；利用区块链技术保障BIM模型中信息的真实性与安全性，防止信息篡改；利用物联网技术实现对施工现场的全面感知，提升安全管理的精准性。

5 结论

本文通过分析当前土木建筑项目管理存在的信息孤岛、进度管控不精准、成本控制难度大、质量管理追溯难、安全管理有漏洞等问题，结合BIM技术的核心优势，从协同管理、进度管理、成本管理、质量管理、安全管理五个维度提出了具体的优化策略。研究表明，BIM技术能够有效解决传统项目管理的痛点，提升项目管理的效率与质量，推动土木建筑行业向智能化、精细化方向发展。

同时，本文也指出了BIM技术在应用过程中面临的技术标准不统一、人才短缺、前期投入较高等挑战，并对未来发展方向进行了展望。未来，随着技术标准的完善、人才队伍的壮大及应用成本的降低，BIM技术将在土木建筑项目管理中发挥更大的作用。此外，BIM技术与新兴技术的融合将成为行业发展的趋势，为项目管理带来更多创新思路与实践路径。

综上所述，基于BIM技术的土木建筑项目管理优化是行业转型升级的必然选择，相关企业与管理者应积极推动BIM技术的应用，不断探索优化策略，以提升项目管理水平，实现行业的可持续发展。

参考文献

- [1]董娟娟,侯仰允.BIM技术在建筑项目管理中的实践优化策略研究[J].工程技术研究,2025(11).
- [2]邹林宏.基于BIM技术的土木工程全生命周期管理优化研究[C]//智慧建筑与智能经济建设学术研讨会论文集（一）.2025.
- [3]韩露.基于BIM技术的建筑工程项目管理研究[J].安家,2024(7):0121-0123.
- [4]许文娟.基于BIM技术的建筑工程项目管理研究[J].安防科技,2021,000(017):P.63-63.
- [5]顾军杰.基于BIM技术的建筑工程项目管理优化研究[J].城市建筑与发展,2025(13).